

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002184655 A**

(43) Date of publication of application: **28.06.02**

(51) Int. Cl

H01G 9/035

H01G 9/048

H01G 9/08

(21) Application number: **2000384371**

(22) Date of filing: **18.12.00**

(71) Applicant: **NIPPON CHEMICON CORP**

(72) Inventor: **KANDA MITSUO**

(54) FLAT ELECTROLYTIC CAPACITOR

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a flat electrolytic capacitor having high flame retardance.

SOLUTION: This flat electrolytic capacitor uses an electrolytic solution, containing ethylene glycol, a polyhydric alcohol complex compound of boric acid or

its salt, an organic acid or its salt, ester monoalkylphosphate, and water. In addition, the metallic case of the capacitor is made of an aluminum-manganese alloy. Consequently, this capacitor has high flame retardance and superior high-temperature service life characteristics.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-184655
(P2002-184655A)

(43)公開日 平成14年6月28日 (2002.6.28)

(51)Int.Cl.⁷
H 01 G 9/035
9/048
9/08

識別記号

F I
H 01 G 9/08
9/02
9/04

テ-マコ-ト^{*}(参考)
F
3 1 1
3 1 6

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2000-384371(P2000-384371)

(22)出願日 平成12年12月18日 (2000.12.18)

(71)出願人 000228578
日本ケミコン株式会社
東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1

(72)発明者 神田 光夫
東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1
日本ケミコン株式会社内

(54)【発明の名称】 偏平型電解コンデンサ

(57)【要約】

【課題】 難燃性の高い偏平型電解コンデンサを提供する。

【解決手段】 本発明の偏平型電解コンデンサは、電解コンデンサ用電解液がエチレングリコール、硼酸の多価アルコール錯化合物またはその塩、有機酸またはその塩、モノアルキルリン酸エステル及び水を含み、金属ケースがアルミニウム-マンガン合金からなっているので、高い難燃性を有し、さらに高温寿命特性も良好である。

図3に示すように構成されている。すなわち、電解コンデンサ用電解液が含浸された偏平型のコンデンサ素子2が偏平型の有底筒状の金属ケース1に封入される。この際にコンデンサ素子2から引き出された電極タブ3は封口板4に取り付けた外部端子5に接続され、このようにコンデンサ素子2と封口板4を接続した状態で、コンデンサ素子2を偏平型の金属ケース1内に収納し、封口板4をケース1の開口部に配設してケース1の開口縁部6を加締め加工することにより、ケース1の開口部の封止を行っている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この種の偏平型電解コンデンサにおいては、金属ケースの開口縁部6が直線部61と半円部62からなっており加締め加工が困難で、さらに加締め封口後の封口部の直線部11が内圧の上昇によって膨らみやすいという問題があった。すなわち、使用状況によっては定格電圧以上の過電圧が印加されることがありこの際にショートが発生し、コンデンサ内部のガス発生による内圧の上昇によってこの封口部の直線部11から開口してしまう。このような状況になると、この開口部分から空気が流入して結果として酸素が供給されることになり、この酸素とショートの火花によって電解液が発火するという問題を引き起す。

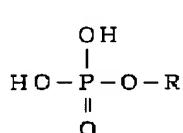
【0005】そこでこの発明は、上記のような過電圧が印加されるような状況でも封口体の安全弁が作動し、かつ発火がおこることのない難燃性の高い偏平型電解コンデンサを提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の偏平型電解コンデンサは、陽極箔と陰極箔をセパレータを介して巻回しつつ電解コンデンサ用電解液を含浸した偏平型のコンデンサ素子と、このコンデンサ素子を収納する偏平型の金属ケースと、この金属ケースの開口端部を封口する封口体とを備え、前記電解コンデンサ用電解液がエチレングリコール、硼酸の多価アルコール錯化合物またはその塩、有機酸またはその塩、(化1)で示されるモノアルキルリン酸エステル及び水を含み、前記金属ケースがアルミニウムマンガン合金からなる偏平型電解コンデンサである。

【0007】そして、前記の偏平型電解コンデンサにおいて、前記電解コンデンサ用電解液が、エチレングリコールを主体とする溶媒中に、硼酸と多価アルコールから得られる硼酸の多価アルコール錯化合物あるいはその塩を10～30重量%溶解した電解液に、1, 6-デカンジカルボン酸、5, 6-デカンジカルボン酸、1, 7-オクタンジカルボン酸、7-メチル-7-メトキシカルボニル-1, 9-デカンジカルボン酸、7, 9-ジメチル-7, 9-ジメトキシカルボニル-1, 11-ドデカンジカルボン酸、7, 8-ジメチル-7, 8-ジメトキシカルボニル-1, 14-テトラデカンジカルボン酸、セバシン酸、アゼライン酸から選ばれる少なくとも1種以上の有機カルボン酸化合物あるいはその塩を前記硼酸の総量の1～15重量%添加し、さらに(化1)で示されるモノアルキルリン酸エステル化合物を添加し、かつ含水率が9～30重量%である請求項1記載の偏平型電解コンデンサである。

【化1】



(式中、Rは、炭素数6～12のアルキル基である。)

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、偏平型の電解コンデンサに関する。

【0002】

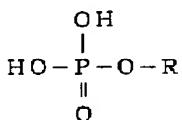
【従来の技術】偏平型の電解コンデンサは、通常の円筒型の電解コンデンサに比べて実装した際の占有容積が小さいことから、車載等の実装容積の低減が求められる回路での要求が大きい。また、コンデンサ素子の中心部から平面部までの距離が円筒型に比べて小さく、さらに金属ケースの平面部からの放熱が大きいので放熱特性が良好であるので、特に発熱の大きい大型の電解コンデンサでの要求が高まっている。

【0003】このような偏平形電解コンデンサは図1～

セバシン酸、アゼライン酸から選ばれる少なくとも1種以上の有機カルボン酸化合物あるいはその塩を前記硼酸の総量の1～15重量%添加し、さらに(化2)で示されるモノアルキルリン酸エステル化合物を添加し、かつ含水率が9～30重量%であることを特徴とする。

【0008】さらに、前記偏平型電解コンデンサにおいて、前記偏平型の金属ケースの開口縁部の直線部の長さと直線部同士の間隔との比が0.8：1以上であることを特徴とする。

【化2】



(式中、Rは、炭素数6～12のアルキル基である。)

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の偏平型電解コンデンサは以下のような構成をとっている。すなわち図1～3に示すように、陽極箔と陰極箔をセパレータを介して巻回しかつ電解コンデンサ用電解液を含浸した偏平型のコンデンサ素子2が、偏平型の金属ケース1に収納され、金属ケースの開口端部6が封口体4によって加締め加工され封口されている。そして、本発明においては前記電解コンデンサ用電解液がエチレンギリコール、硼酸の多価アルコール錯化合物またはその塩、有機酸またはその塩、(化2)で示されるモノアルキルリン酸エステル及び水を含んでいる。さらに前記金属ケースがアルミニウムマンガン合金からなっている。

【0010】以上のように本発明においては、アルミニウムマンガン合金からなる偏平型の金属ケースを用いているので封口部の加締め強度が向上し、過電圧の印加による内圧の上昇がおこっても直線部が開口するということなく、封口体の安全弁が作動し発火が発生することがない。

【0011】さらに、封口体の安全弁の上部に回路基板等の障害物があると、安全弁が作動した際に安全弁から噴出した電解液の蒸気が障害物にあたって噴霧状態になって発火するというおそれがある。しかしながら、本発明の電解コンデンサ用電解液はエチレンギリコール、硼酸の多価アルコール錯化合物またはその塩、有機酸またはその塩、(化2)で示されるモノアルキルリン酸エステル及び水を含んでいるので高い難燃性を有しており、このような場合にも発火することがない。

【0012】金属ケースのアルミニウムマンガン合金のマンガンの含有率は0.8～1.7重量%、好ましくは1.0～1.5重量%である。この範囲未満では強度が不足し、この範囲を越えると加工性が低下する。

【0013】また、特に開口縁部の直線部の長さと直線部同士の間隔との比が0.8：1以上、さらには1.5：1になると、通常の偏平型の金属ケースでは内

圧上昇による膨れが大きくなり封口体の直線部が開口しやすくなるが、本発明においてはこのような場合にも加締め強度が低下することはない。

【0014】前記の本発明に用いる電解コンデンサ用電解液は、硼酸と多価アルコールから得られる硼酸の多価アルコール錯化合物あるいはその塩(以下、硼酸の多価アルコール錯化合物類)を主たる溶質としている。そして、硼酸の多価アルコール錯化合物における多価アルコールとしては、エチレンギリコール、プロピレングリコール、トリメチロールプロパン、トリメチロールエタン、ペントエリトリット、ポリビニルアルコール等、さらには、トリット、テトリット、ベンチット、ヘキシット、ヘプチット、オクチット、ノニット、デシット、ドデシット等の糖アルコールがあげられる。この硼酸と多価アルコールから得られる硼酸の多価アルコール錯化合物類は、有機カルボン酸のようにエチレンギリコールとのエステル化反応によって電導度が低下するというようなことがない。また、アルミニウムとの錯体を形成するということないので静電容量が低下するということがなく、したがって高温での寿命特性は良好である。

【0015】ここで、硼酸の多価アルコール錯化合物類は硼酸と多価アルコールとを合成して得るが、電解液を混合、作成する際にエチレンギリコール中に硼酸及び多価アルコールを所定量混合し加熱溶解させて、電解液中で合成して得ることもできる。合成の際に、硼酸1モルに対して多価アルコール4モルが反応して1モルの硼酸の多価アルコール錯化合物と3モルの水が生成される。

【0016】そして、1,6-デカンジカルボン酸、5,6-デカンジカルボン酸、1,7-オクタンジカルボン酸、7-メチル-7-メトキシカルボニル-1,9-デカンジカルボン酸、7,9-ジメチル-7,9-ジメトキシカルボニル-1,11-ドデカンジカルボン酸、7,8-ジメチル-7,8-ジメトキシカルボニル-1,14-テトラデカンジカルボン酸、セバシン酸、アゼライン酸から選ばれる、少なくとも1種以上の有機カルボン酸化合物あるいはその塩(以下、有機カルボン酸類)を含有している。このことによって、電解液の酸化皮膜修復能力、すなわち化成性が向上して、火花電圧及び、漏れ電流特性が向上し、また、長時間にわたって良好な化成性を維持するので、寿命試験での漏れ電流特性はさらに向上する。この有機カルボン酸類の添加量は前記硼酸の総量の1～15重量%、好ましくは3～10重量%添加されてなるものである。これまで述べたような状況であるので、この範囲未満では初期及び寿命試験中の漏れ電流特性向上の効果が小さくなる。そして、この範囲を越えると火花電圧が低下し、寿命試験中の有機カルボン酸類のエチレンギリコールとのエステル化反応による陰イオンの減少によって電導度が低下するので寿命特性が悪化する。なお、前記硼酸の総量とは、前述したように硼酸の多価アルコール錯化合物類は硼酸と

多価アルコールから作成されるが、その時に用いる硼酸の総量を示す。

【0017】さらに、本発明の電解コンデンサ用電解液は(化2)で示されるモノアルキルリン酸エステル化合物を添加し、かつ水を含んでいる。ここで、(化2)で示されるモノアルキルリン酸エステル化合物はアルキル基が炭素数6~12からなるものであるが、炭素数が6未満であると加水分解しやすくなつて効果の持続性が低下し、13以上であると疎水性が低下して電解液に溶解しなくなる。

【0018】このように、本発明の電解コンデンサ用電解液は硼酸の多価アルコール錯化合物あるいはその塩と水を含んでいるので、これらの相乗作用によって高い難燃性を有している。さらに、水を含んでいるにもかかわらず、(化2)に示されるモノアルキルリン酸エステル化合物を添加しているので、電極箔の水和劣化が抑制されることによるものと思われるが、前述した良好な高寿命特性が低下することはない。ここで、硼酸の多価アルコール錯化合物あるいはその塩の含有率は好ましくは10~30重量%、さらに好ましくは15~30重量%、この範囲未満では難燃性が低下し、この範囲を越えると電解液の粘性が上昇して含浸性が低下する。また、含水率は好ましくは9~30重量%、さらに好ましくは10~30重量%、この範囲未満では難燃性が低下し、この範囲を越えると寿命特性が低下する。

【0019】そして、(化2)で示されるモノアルキルリン酸エステルの添加量は0.01~5.0重量%、好適には0.1~3.0重量%である。この範囲未満では効果が低下し、この範囲を越えると火花電圧が低下する。さらにこのモノアルキルリン酸エステルのアルキル基が分枝鎖状であると、立体障害によって加水分解がおこりにくくなり効果の持続性が向上するので好ましい。なかでも、モノイソデシルフォスフェートが好ましい。

【0020】そして、これらの硼酸の多価アルコール錯化合物類と有機カルボン酸類からなる溶質の電解液中の含有量は11~35重量%、好ましくは16~35重量%である。この範囲未満ではイオン濃度が低いため、またこの範囲を越えると電解液の粘性が高くなることによるイオンの移動度低下のため、電導度が著しく低下する。

【0021】ここで、硼酸の多価アルコール錯化合物における多価アルコールとしてエリトリット、アラビット、アドニット、ソルビット、マンニット、ズルシット、タリットのようなシス位の水酸基をもつ糖アルコールを用いると、さらに高温下での電導度の低減を抑制することができる。これはシス位の水酸基をもつ糖アルコールを用いると、このシス位の二つの水酸基が硼酸と結合して高温下においてより安定な硼酸錯化合物が形成されるためと思われる。また、理由は明らかではないが、火花電圧を上昇させることができる。ここで、これらの

シス位の水酸基をもつ糖アルコールのうち最も好ましいのはマンニットである。そして、シス位の水酸基をもつ糖アルコールの含有量は重量比で硼酸1に対して0.4~3.0、好適には1.0~2.0の範囲である。この範囲未満では高温下での電導度が上昇し、またこの範囲をこえると初期の電導度が低下する。

【0022】本発明における硼酸の多価アルコール錯化合物の塩、有機カルボン酸化合物の塩としては、アンモニウム塩、アミン塩、四級アンモニウム塩および環状アミジン化合物の四級アンモニウム塩があげられる。アミン塩を構成するアミンとしては、一級アミン(メチルアミン、エチルアミン、プロピルアミン、ブチルアミン、エチレンジアミン、モノエタノールアミン等)、二級アミン(ジメチルアミン、ジエチルアミン、ジプロピルアミン、エチルメチルアミン、ジフェニルアミン、ジエタノールアミン等)、三級アミン(トリメチルアミン、トリエチルアミン、トリブチルアミン、1,8-ジアザビシクロ(5,4,0)オクタヘpta-7、トリエタノニアミン等)があげられる。これらのうちで好ましいのは、アンモニウム塩である。

【0023】溶媒はエチレングリコールと水を用いていが、低温度特性の改善、比抵抗の低減等の目的でプロトン性極性溶媒、非プロトン性溶媒を添加することもできる。プロトン性極性溶媒としては、一価アルコール(メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール、ヘキサノール、シクロヘキサノール、シクロペタノール、ベンジルアルコール、等)、多価アルコール及びオキシアルコール化合物類(プロピレングリコール、グリセリン、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、1,3-ブタジオール、メトキシプロピレングリコール等)などがあげられる。非プロトン性溶媒としては、アミド系(N-メチルホルムアミド、N,N-ジメチルホルムアミド、N-エチルホルムアミド、N,N-ジメチルホルムアミド、N-メチルアセトアミド、ヘキサメチルホスホリックアミド等)、ラクトン類、環状アミド類、カーボネート類(γ-ブチロラクトン、N-メチル-2-ピロリドン、エチレンカーボネート、プロピレンカーボネート等)、ニトリル類(アセトニトリル)オキシド類(ジメチルスルホキシド等)などが代表としてあげられる。

【0024】そして、このようにして形成した電解質溶液にアンモニアガスを注入、添加してpHを調整し、本発明の電解コンデンサ用電解液が形成される。

【0025】さらに、前記電解液に非イオン性界面活性剤、多価アルコールに酸化エチレン及び/または酸化ブロピレンを重合して得られるポリオキシアルキレン多価アルコールエーテル化合物を添加することにより、電解液の火花電圧を向上させることができる。このことによって、再化成時でのショート率を低減することができ、高压コンデンサ用電解液として好適なものとなる。ま

た、非イオン性界面活性剤は含浸の際に発泡する性質があるので、含浸時の作業性を考慮すると、多価アルコールに酸化エチレン及び／または酸化プロピレンを重合して得られるポリオキシアルキレン多価アルコールエーテル化合物の方が好ましい。

【0026】非イオン性界面活性剤としては、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、アルキルアリルホルムアルデヒド縮合ポリオキシエチレンエーテル、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレンアルキルエーテル、グリセリン脂肪酸エステルのポリオキシエチレンエーテル、ソルビタン脂肪酸エステルのポリオキシエチレンエーテル、ソルビトール脂肪酸エステルのポリオキシエチレンエーテル、ポリエチレングリコールの脂肪酸エステル、親水性シリコンオイル等があげられる。

【0027】多価アルコールに酸化エチレン及び／または酸化プロピレンを重合して得られるポリオキシアルキレン多価アルコールエーテル化合物の多価アルコールとしては、エチレングリコール、プロピレングリコール、グリセリン、ペンタエリスリトール、ソルビット、ポリグリセリン、トリメチロールプロパン、トリメチロールエタン等があげられる。これらのうちで、グリセリン、ペンタエリスリトール、ソルビット、ポリグリセリン、トリメチロールプロパン、トリメチロールエタンが好ましい。

【0028】非イオン性界面活性剤、ポリオキシアルキレン多価アルコールエーテル化合物の添加量は0.1～1.5重量%、好適には0.5～1.0重量%である。この範囲未満では効果が低下し、この範囲を越えると電導度が低下する。ここで、ポリオキシアルキレン多価アルコールエーテル化合物においては、平均分子量が1000以上の場合は効果が高いので添加量は少なくて良い。これらの中でもポリオキシエチレングリセリンが好ましい。

【0029】また、前記電解液に芳香族ニトロ化合物を添加することにより、コンデンサ内部圧力の上昇を抑制することができコンデンサの寿命特性の改善が図ることができる。これは、コンデンサ内部に発生した水素ガスとの間でニトロ基の還元反応がおこることによるものと思われる。芳香族ニトロ化合物の添加量は、0.01～7.0重量%、好適には0.1～5.0重量%である。この範囲未満では、効果が低下し、この範囲を越えると電解液の電導度が低下する。

【0030】芳香族ニトロ化合物の具体例としては、ニトロフェノール、ジニトロフェノール、ニトロ安息香酸、ニトロトルエン、ジニトロトルエン、ニトロキシン、ニトロベンゼン、ジニトロベンゼン、ニトロベンジルアルコール、ニトロアセトフェノン、ニトロアニソール、ジメトキシニトロベンゼン、ニトロアニリン、ニトロフェネトール、ニトロフタル酸、2-(ニトロフェノ

キシ)エタノール等をあげることができる。

【0031】以上のように、本発明の金属ケースと電解コンデンサ用電解液を用いた偏平型電解コンデンサは高い難燃性を有している。さらに、高温寿命特性も良好である。

【0032】

【実施例】(実施例)エチレングリコール64.5部、硼酸16部、マンニット13部、1,7-オクタンジカルボン酸(51%)、7-メチル-7-メトキシカルボニル-1,9-デカンジカルボン酸(14%)、7,9-ジメチル-7,9-ジメトキシカルボニル-1,11-ドデカンジカルボン酸(13%)、7,8-ジメチル-7,8-ジメトキシカルボニル-1,14-テトラデカンジカルボン酸(22%)の混合物を1.3部、モノイソデシルイスフェート0.7部、ポリオキシエチレングリセリン4部を混合加熱、アンモニアガスの注入をおこなってpHを調整し、含水率10.5重量%の電解コンデンサ用電解液を作成した。この電解コンデンサ用電解液を偏平型のコンデンサ素子に含浸した。そしてこの20コンデンサ素子を、開口縁部の直線部が40mm、半円部が24φ、長さが90mm、1.2重量%のマンガン-アルミニウム合金からなる偏平型金属ケースに収納し、開口部を加締め加工によって封口して、偏平型電解コンデンサを作成した。定格は450WV、180μFであった。

(比較例1)アルミニウムからなる金属ケースを用いたほかは、実施例と同様にして、偏平型電解コンデンサを作成した。

(比較例2)電解コンデンサ用電解液として、エチレングリコール65.2部、硼酸16部、マンニット13部、1,7-オクタンジカルボン酸(51%)、7-メチル-7-メトキシカルボニル-1,9-デカンジカルボン酸(14%)、7,9-ジメチル-7,9-ジメトキシカルボニル-1,11-ドデカンジカルボン酸(13%)、7,8-ジメチル-7,8-ジメトキシカルボニル-1,14-テトラデカンジカルボン酸(22%)の混合物を1.3部、ポリオキシエチレングリセリン4部を用い、含水率10.5重量%のものを用いたほかは実施例と同様にして偏平型電解コンデンサを作成した。

【0033】実施例、比較例1の電解コンデンサを用い、これらの電解コンデンサの上部に板状の障害物を設置し、650WVを印加して過電圧試験をおこなった。結果は、比較例1では電解コンデンサの封口部の直線部が開口し内部の電解コンデンサ用電解液が漏出した。また、実施例では安全弁が作動し内部の電解コンデンサ用電解液が吹き出して板状の障害物に当たって噴霧状態になったが、発火することはなかった。

【0034】ついで、実施例、比較例2の電解コンデンサを用いて高温寿命試験を行った。試験条件は、95℃、2000時間の高温負荷である。結果を(表1)に

示す。

【0035】

* 【表1】

*

	初期特性			90°C - 2000H		
	Cap (μ F)	$\tan \delta$	LC (mA)	ΔCap (%)	$\tan \delta$	LC (mA)
実施例	185	0.059	30	-0.5	0.062	15
比較例2	184	0.058	32	-0.7	0.075	29

【0036】以上のように比較例2においては高温寿命試験後に $\tan \delta$ および漏れ電流が増加しているのに対して、実施例では良好な値を示しており、高温寿命特性が良好であることが分かる。

【0037】

【発明の効果】本発明の偏平型電解コンデンサは、電解コンデンサ用電解液としてエチレングリコール、硼酸の多価アルコール錯化合物またはその塩、有機酸またはその塩、(化2)で示されるモノアルキルリン酸エステル及び水を含み、金属ケースがアルミニウムーマンガン合金からなっているので、高い難燃性を有することができる。さらに高温寿命特性も良好である。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来例、実施例を示す偏平型電解コンデンサの斜視図。

【図2】従来例、実施例を示す偏平型電解コンデンサの断面図。

【図3】従来例、実施例を示す偏平型電解コンデンサ素子の金属ケースへの封入の様子を示す図。

【符号の説明】

1 金属ケース

20 1 1 封口部の直線部

2 コンデンサ素子

3 電極タブ

4 封口板

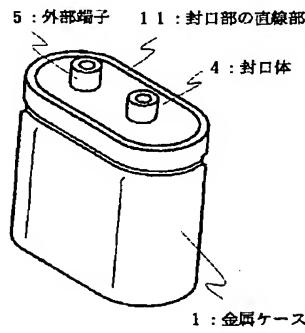
5 外部端子

6 金属ケースの開口縁部

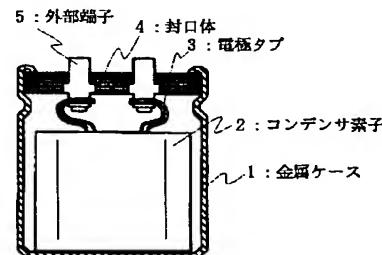
6 1 金属ケースの開口縁部の直線部

6 2 金属ケースの開口縁部の半円部

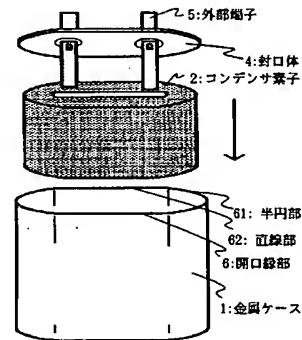
【図1】



【図2】



【図3】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.